

## Kertas dan karton – Cara uji kekakuan – Bagian 1: Metode Taber





## Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata .....	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan normatif.....	1
3 Istilah dan definisi .....	1
4 Simbol dan singkatan .....	2
5 Pengambilan contoh .....	2
6 Cara uji .....	2
Bibliografi .....	6





## Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Kertas dan karton - Cara uji kekakuan – Bagian 1: Metode Taber* merupakan revisi dari SNI 14-0935-1989. Revisi mencakup perumusan kembali parameter kekakuan berdasarkan ketahanan lengkung dan momen lengkung.

Standar ini disusun oleh Panitia Teknis Perumus SNI 85–01, Teknologi Kertas dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Panitia Teknis pada 23 Juli 2007 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil-wakil dari pemerintah, produsen, konsumen, tenaga ahli, Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia dan institusi terkait lainnya. SNI ini juga telah melalui konsensus nasional yaitu jajak pendapat pada tanggal 5 Mei 2008 s.d 5 Agustus 2008 dan langsung disetujui menjadi Rancangan Akhir SNI (RASNI) untuk ditetapkan menjadi SNI.

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Kertas dan karton - Cara uji kekakuan*, terdiri dari:

- *Bagian 1: Metode Taber*
- *Bagian 2: Metode Clark*





## Kertas dan karton - Cara uji kekakuan – Bagian 1: Metode Taber

### 1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan cara uji kekakuan kertas dan karton menurut metode Taber, dinyatakan sebagai momen lengkung atau ketahanan lengkung.

Standar ini berlaku untuk kertas dan karton yang mempunyai nilai kekakuan 20 mN sampai 10 000 mN atau 203 mN.m sampai 101 937 mN.m.

### 2 Acuan normatif

Untuk acuan tidak bertanggal, sebaiknya digunakan dokumen normatif edisi terakhir.

SNI 0402, *Pulp, kertas dan karton-Kondisi ruang dan pengkondisian lembaran untuk pengujian.*

SNI 1764, *Kertas dan karton-Cara pengambilan contoh.*

### 3 Istilah dan definisi

#### 3.1

##### **panjang lengkung**

jarak radial antara penjepit dengan posisi tempat gaya dikenakan pada contoh uji

#### 3.2

##### **sudut lengkung**

perbedaan sudut yang dibentuk oleh bidang contoh uji pada posisi awal dengan posisi akhir pengujian

#### 3.3

##### **ketahanan lengkung (*bending resistance*)**

gaya yang diperlukan untuk melengkungkan contoh uji berbentuk persegi panjang dengan panjang lengkung 50 mm, yang di jepit pada salah satu ujungnya, membentuk sudut lengkung 15° saat gaya dikenakan tegak lurus pada bidang contoh uji

#### 3.4

##### **momen lengkung (*bending moment*)**

kerja dalam milinewton meter (mN.m) yang diperlukan untuk melengkungkan contoh uji pada kondisi tertentu

#### 3.5

##### **kekakuan kertas dan karton**

momen lengkung atau ketahanan lengkung yang diperlukan untuk melengkungkan contoh uji pada kondisi tertentu



### 3.6

#### kondisi standar

kondisi ruang pengujian lembaran pulp, kertas dan karton dengan suhu  $23^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  dan RH  $50\% \pm 2\%$

**CATATAN** Apabila kondisi ruang seperti diatas tidak dapat atau sulit dicapai, maka diperkenankan menggunakan kondisi ruang pengujian dengan suhu  $27^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$  dan RH  $65\% \pm 2\%$ .

### 3.7

#### kelembaban relatif (RH)

perbandingan antara kandungan uap air dalam udara pada suhu dan tekanan tertentu dengan kandungan uap air jenuh pada suhu dan tekanan tertentu, dinyatakan dalam persen

## 4 Simbol dan singkatan

4.1 RH adalah *relative humidity* (kelembaban relatif)

## 5 Pengambilan contoh

Contoh kertas dan karton yang akan diuji diambil sesuai dengan SNI 1764.

## 6 Cara uji

### 6.1 Prinsip uji

Pengukuran gaya yang diperlukan untuk melengkungkan contoh uji yang di jepit pada salah satu ujungnya membentuk sudut tertentu. Contoh uji yang dikenai gaya, memiliki panjang lengkung yang konstan.

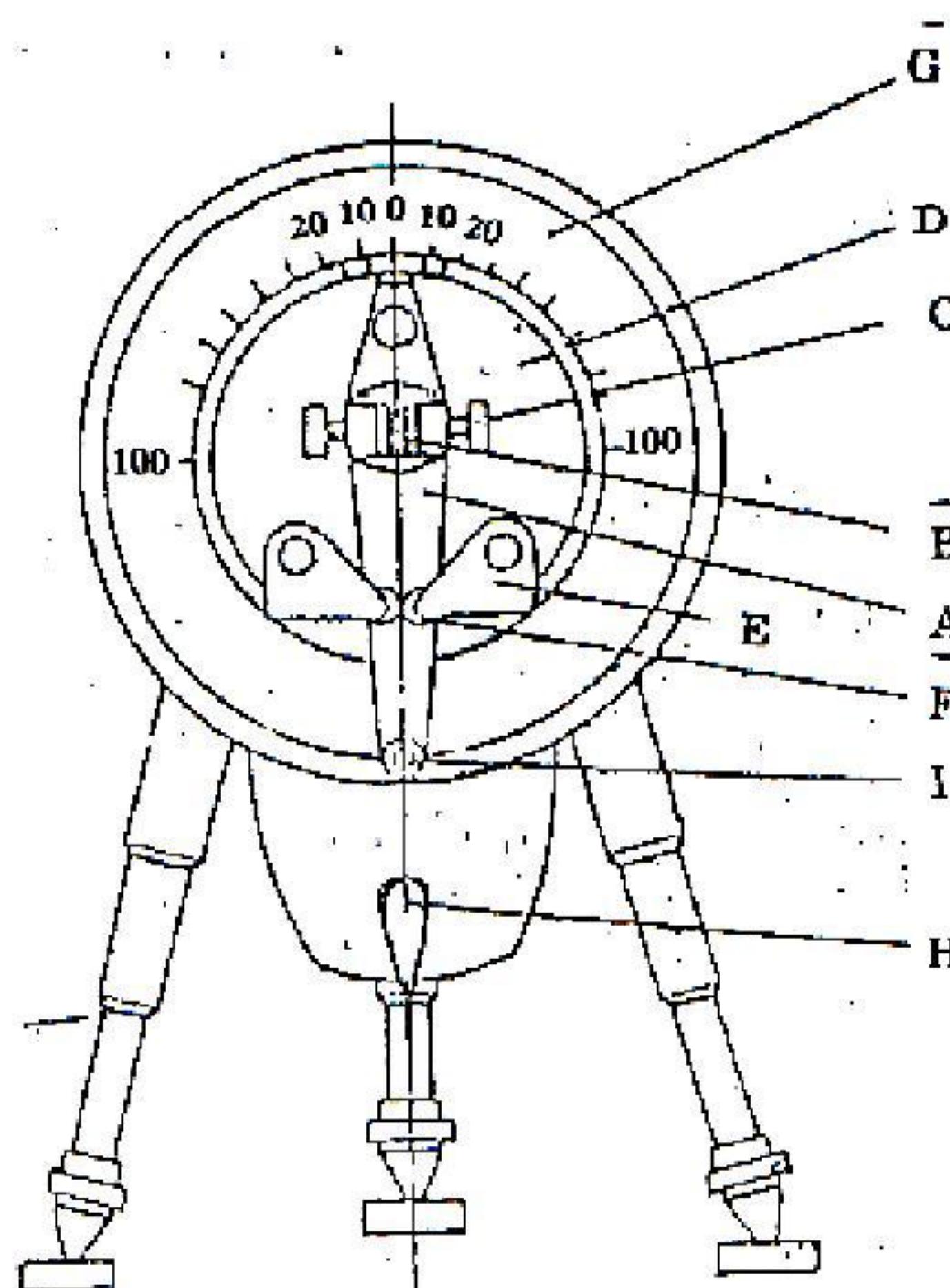
### 6.2 Peralatan

6.2.1 Alat potong khusus untuk memotong contoh uji dengan ukuran lebar  $(38,1 \pm 0,3)$  mm x panjang  $(70 \pm 1)$  mm.

6.2.2 Alat uji kekakuan jenis Teledyne Taber (Lihat Gambar 1) dengan perlengkapan sebagai berikut.

- Pendulum (A) bertumpu pada sumbu tanpa gesekan, dilengkapi dengan penjepit (B) dengan 2 sekrup penjepit (C).
- Piringan (D), satu sumbu dengan pendulum (A) dan dapat berputar dua arah digerakkan oleh motor listrik. Kecepatan motor sedemikian, sehingga pencapaian sudut  $15^{\circ}$  diperoleh dalam waktu 3 sampai 20 detik. Piringan (D) dilengkapi dengan skala sudut  $0^{\circ}$  sampai  $7,5^{\circ} \pm 0,3^{\circ}$  atau  $0^{\circ}$  sampai  $15^{\circ} \pm 0,3^{\circ}$  dan 2 buah lengan kendali (E) masing – masing mempunyai rol ( F ) yang dapat disetel sesuai dengan ketebalan contoh uji. Jarak dari alat penjepit ( B ) dengan pusat antara 2 rol (F) adalah  $(51,8 \pm 0,1)$  mm.
- Piringan tetap (G) dengan skala 0 sampai 100 pada kedua sisi dari garis nol.
- Picu alih (H) untuk mengatur putaran piringan D searah atau berlawanan arah dengan jarum jam.
- Beban (I) untuk pendulum A dengan nomor beban 500, 1000, 2000, 3000, 5000.





#### Keterangan Gambar

- A Pendulum
- B Penjepit
- C Sekrup penjepit
- D Piringan dengan skala sudut  $0^{\circ} - 15^{\circ}$
- E Lengan kendali
- F Rol penjepit
- G Piringan tetap skala 0 – 100
- H Picu alih
- I Beban

**Gambar 1 - Alat uji kekakuan**

### 6.3 Persiapan contoh uji

**6.3.1** Simpan contoh uji pada kondisi ruang pengujian sesuai dengan SNI 0402.

**6.3.2** Siapkan contoh uji dengan ukuran lebar  $(38,1 \pm 0,3)$  mm dan panjang  $(70 \pm 1)$  mm, untuk arah mesin dan silang mesin masing-masing minimal 5 lembar.

### 6.4 Prosedur

- a) Letakkan alat uji di atas permukaan yang datar dan kalibrasi sesuai dengan petunjuk pabrik pembuat.
- b) Atur piringan D dengan menekan picu alih H sehingga garis nol pada piringan D berimpit dengan skala nol pada piringan tetap G.



Tutup kedua rahang pada alat penjepit B sampai bertemu, atur posisi kedua kaki depan alat uji sehingga garis pusat pada pendulum A berhimpit dengan skala nol pada piringan tetap G.

- c) Letakkan contoh uji pada alat penjepit B. Ujung contoh uji yang dijepit kira-kira sama tinggi dengan bagian atas alat penjepit B, sedangkan ujung yang lain di antara kedua rol F. Atur cara penjepitan contoh uji dengan putaran sekerup C pada alat penjepit B sehingga letak contoh uji berhimpit dengan garis pusat pendulum A.
- d) Putar masing-masing sekerup pada rol F sehingga rol menjepit contoh uji tanpa mengubah posisi pendulum A. Longgarkan salah satu sekerup  $\frac{1}{4}$  putaran sehingga jarak kedua rol  $(0,33 \pm 0,03)$  mm lebih besar dari tebal contoh uji.
- e) Atur picu alih H untuk memutar piringan D searah jarum jam untuk melengkungkan contoh uji sedemikian rupa sehingga garis pusat pada pendulum A menunjuk skala  $15^0$  pada piringan D. Gunakan beban yang sesuai pada pendulum A. Hentikan motor dan catat penunjukan skala pada piringan tetap G yang berhimpit dengan garis pusat pendulum A. Kembalikan segera piringan D pada kedudukan nol.
- f) Atur picu alih H untuk memutar piringan D berlawanan arah jarum jam untuk melengkungkan contoh uji sedemikian rupa sehingga garis pusat pada pendulum A menunjuk skala  $15^0$  pada piringan D. Gunakan beban yang sesuai pada pendulum A. Hentikan motor dan catat penunjukan skala pada piringan tetap G yang berhimpit dengan garis pusat pendulum A. Kembalikan segera piringan D pada kedudukan nol.
- g) Rata-ratakan hasil pengukuran pada butir e dan butir f. Catat beban yang digunakan, dan untuk memperoleh hasil uji kekakuan yang sebenarnya kalikan dengan faktor skala berikut.

**Tabel 1 - Beban Pendulum**

Nomor beban (Taber unit)	Faktor skala ( P )
Tanpa beban	1
500	5
1000	10
2000	20
3000	30
5000	50

- h) Lakukan pengujian seperti pada butir b sampai dengan butir g untuk arah mesin dan silang mesin masing-masing terhadap 5 lembar contoh uji.

**CATATAN** Jika contoh uji terlalu kaku atau tertahan pada penyimpangan  $15^0$ , gunakan penyimpangan  $7,5^0$  pada pengerjaan butir e dan butir f, dan kalikan hasil pembacaan skala dengan 2,0.

## 6.5 Pernyataan hasil

### 6.5.1 Momen lengkung

Dibaca pada skala Taber, langsung dari alat uji sebagai gf.cm atau mN.m dan dihitung dengan persamaan berikut:



$$M = P \times R$$

dengan pengertian:

M adalah momen lengkung, dinyatakan dalam *gramforce centimeter* (gf.cm);

R adalah hasil rata – rata pembacaan skala alat;

P adalah faktor skala.

**CATATAN** 1 gf.cm = 0.0981 mN.m

### 6.5.2 Ketahanan lengkung

$$F = \frac{P \times R}{5.18} \times \left( \frac{51.8}{50.0} \right)^2$$

dengan pengertian:

F adalah ketahanan lengkung, dinyatakan dalam *gramforce* (gf);

**CATATAN** 1 gf = 9,81 mN

### 6.6 Laporan hasil uji

- Kekakuan kertas dan karton dinyatakan sebagai ketahanan lengkung atau momen lengkung arah mesin dan silang mesin.
- Gramatur contoh uji.



## Bibliografi

ISO 2493:1992, *Paper and board – Determination of resistance to bending.*

Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) 489 om-92, *Stiffness of paper and paperboard (Taber-type stiffness tester).*











**BADAN STANDARDISASI NASIONAL - BSN**  
Gedung Manggala Wanabakti Blok IV Lt. 3-4  
Jl. Jend. Gatot Subroto, Senayan Jakarta 10270  
Telp: 021- 574 7043; Faks: 021- 5747045; e-mail : [bsn@bsn.or.id](mailto:bsn@bsn.or.id)